

KEYSTROKE DEVICE OF PIANO

Patent number: JP2003216143
Publication date: 2003-07-30
Inventor: ISHIDA MUNEO
Applicant: KAWAI MUSICAL INSTR MFG CO
Classification:
- **International:** G10C3/18
- **European:**
Application number: JP20020330816 20021114
Priority number(s): JP20010348781 20011114; JP20020330816 20021114

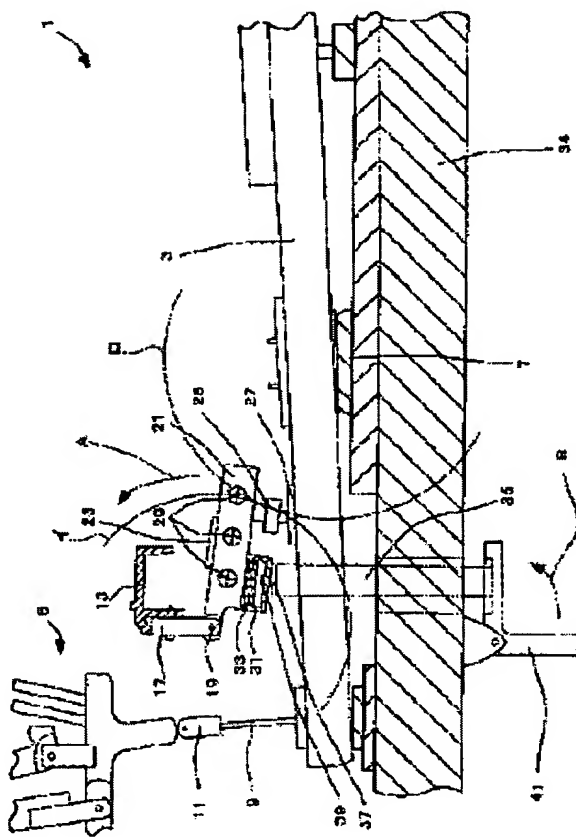
Report a data error here

Abstract of JP2003216143

<P>PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a keystroke device of a piano by which static loading to be applied on the tips of keys on the playing sides can easily be adjusted.

<P>SOLUTION: The key stroke device is provided with long weight levers 21 constituted so that they are arranged along the length directions of the keys 3 at upper parts on the opposite sides of the playing sides of the keys 3, one ends of them are fixed to a piano main body to be freely oscillated in the up and down directions, the open end sides which can be displaced in the up and down directions are brought into contact with the upper surfaces of the keys 3 by their own weight and apply weight on the keys 3, for every key 3. Thus, the static loading to be applied to the keys 3 can be adjusted by replacing the weight levers 21 without detaching the keys 3 by disassembling the keystroke device.

<P>COPYRIGHT: (C)2003,JPO



Data supplied from the *esp@cenet* database - Worldwide

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003-216143

(P 2 0 0 3 - 2 1 6 1 4 3 A)

(43)公開日 平成15年7月30日(2003.7.30)

(51) Int. Cl. ⁷
G10C 3/18

識別記号

F I
G10C 3/18

テーマコード' (参考)

7

審査請求 未請求 請求項の数6 OL (全9頁)

(21)出願番号 特願2002-330816(P2002-330816)

(22)出願日 平成14年11月14日(2002.11.14)

(31)優先權主張番号 特願2001-348781(P2001-348781)

(32) 優先日 平成13年11月14日(2001.11.14)

(33)優先権主張国 日本 (J P)

(71)出願人 000001410

株式会社河合楽器製作所

静岡県浜松市寺島町200番地

(72)発明者 石田 宗雄

静岡県浜松市寺島町200番地 株式会社河

合楽器製作所内

(74)代理人 100082500

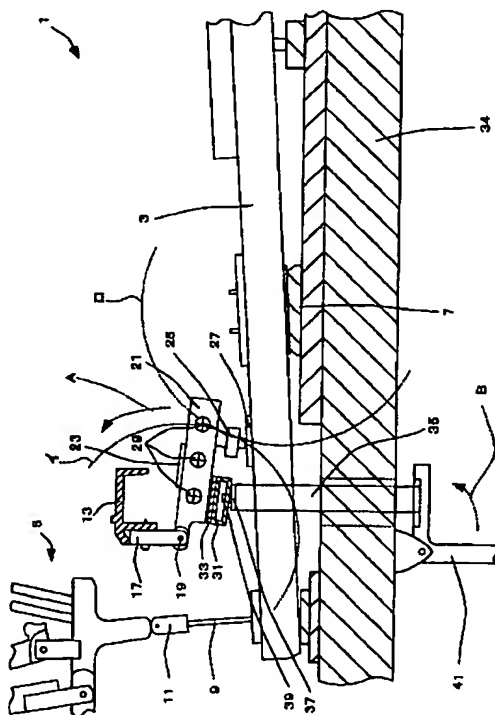
弁理士 足立 勉

(54) 【発明の名称】 ピアノの打弦装置

(57) 【要約】

【課題】 鍵の演奏側先端にかかる静荷重を容易に調整できるピアノの打弦装置を提供する。

【解決手段】 鍵 3 の演奏側とは反対側上部において鍵 3 の長さ方向に沿って配置されると共に、一端がピアノ本体に上下方向に揺動自在に固定され、上下方向に変位可能な開放端側が、自重で鍵 3 の上面に接触して鍵 3 に荷重をかけるように構成された長尺状のウェイトレバー 21 を鍵 3 毎に備えるようにする。このようにすることにより、打弦装置を分解して鍵 3 を取り外すことなく、ウェイトレバー 21 を交換することにより鍵 3 にかかる静荷重の調整が行える。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】ピアノの鍵の演奏側とは反対側上部において鍵の長さ方向に沿って配置されると共に、一端がピアノ本体に上下方向に揺動自在に固定され、上下方向に変位可能な開放端側が自重で鍵の上面に接触して鍵に荷重をかけるように構成された、長尺状のウェイトレバーを鍵毎に備えたことを特徴とするピアノの打弦装置。

【請求項 2】更に、前記ウェイトレバーの上部で複数のウェイトレバーを跨ぐようにピアノ本体に固定され、該複数のウェイトレバーの上方向への揺動を規制する、長尺状のストッパーレールを備えたことを特徴とする請求項 1 に記載のピアノの打弦装置。

【請求項 3】更に、前記ウェイトレバーを鍵の長さ方向に移動させる移動手段を備えたことを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載のピアノの打弦装置。

【請求項 4】更に、前記ウェイトレバーと鍵との間に複数の鍵を跨ぐように配置され、前記ウェイトレバーを持ち上げることによって前記ウェイトレバーが鍵に接触可能な通常位置から前記ウェイトレバーを鍵から離す退避位置へ変位可能にピアノ本体に固定された、長尺状のリフティングレールを備えたことを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 の何れかに記載のピアノの打弦装置。

【請求項 5】更に、一端が前記リフティングレールに接続され、他端がピアノの外側に引き出された接続部材を備え、該接続部材の他端をピアノの外部で操作することにより前記リフティングレールを変位できるように構成されたことを特徴とする請求項 4 に記載のピアノの打弦装置。

【請求項 6】前記ウェイトレバーが鍵と接触する部分は、鍵の上面を転動可能なローラからなることを特徴とする請求項 1 ～請求項 5 の何れかに記載のピアノの打弦装置。

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【発明の属する技術分野】本発明は、鍵を操作するとき鍵の演奏側先端にかかる静荷重を調整することができるピアノの打弦装置に関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】図 6 は、鍵 1 1 0、伝達部 1 2 0 及びハンマー部 1 3 0 からなるピアノの打弦装置 1 0 0 を表す側面図である。従来は、図 6 に示すように、鍵 1 1 0 押下時の鍵 1 1 0 の演奏側先端 1 1 1 に掛かる静荷重を調整するため、鍵 1 1 0 の演奏側先端 1 1 1 の側面 1 1 2 に孔を設け、その孔に錘となる鉛 1 1 5 を埋設していた。そして、音のイメージに合わせ、低音側から高音側に向かって徐々に鍵 1 1 0 の静荷重が軽くなるように、鉛 1 1 5 の重さを調整していた。

【0 0 0 3】この静荷重は、ピアノの演奏者に鍵 1 1 0 のタッチ感として感じられ、この調整如何でピアノの良否が決定される重要なパラメータの一つであり、演奏者

の技量や好みに応じて慎重に調整されるべきものである。通常、低音側の弦は高音側の弦に比べて太いため、低音側の弦を叩くハンマー 1 3 1 は、高音側のハンマー 1 3 1 よりも大きくて重いものが用いられる。そのため、静荷重は鉛 1 1 5 を取り付けない状態でも低音側が重い、その状態のままでは叩く弦の本数の違う鍵 1 1 0 が隣り合う部分などでは、他の部分に比べて隣り合う鍵 1 1 0 間の静荷重の差が特に大きいといった問題がある。

【0 0 0 4】静荷重の調整は、これらの様々な要因を考慮して、静荷重が高音側から低音側に向かって適正な範囲内で自然に増えるよう、鉛 1 1 5 の重さを選定して各鍵 1 1 0 に鉛 1 1 5 を作製し、各鉛 1 1 5 を各鍵 1 1 0 に取り付けることによって行われる（例えば、特許文献 1 参照）。

【0 0 0 5】

【特許文献 1】実公昭 5 3 - 2 3 2 1 9 号公報

【0 0 0 6】

【発明が解決しようとする課題】しかし、ピアノが組立てられた後、鍵の演奏側先端にかかる静荷重を調整するには、鉛 1 1 5 又は、鉛 1 1 5 と鍵 1 1 0 の両方を交換する必要がある、そのためには、打弦装置 1 0 0 を分解する作業が必要であった。したがって、ピアノの組立後に演奏者の上達に応じて静荷重を調整することは容易ではなかった。

【0 0 0 7】本発明は、こうした問題に鑑みなされたものであり、鍵の演奏側先端にかかる静荷重を容易に調整できるピアノの打弦装置を提供することを目的とする。

【0 0 0 8】

【課題を解決するための手段及び発明の効果】上記課題を解決するためになされた請求項 1 に記載のピアノの打弦装置は、ピアノの鍵の演奏側とは反対側上部において鍵の長さ方向に沿って配置されると共に、一端がピアノ本体に上下方向に揺動自在に固定され、上下方向に変位可能な開放端側が自重で鍵の上面に接触して鍵に荷重をかけるように構成された、長尺状のウェイトレバーを鍵毎に備えたことを特徴とする。

【0 0 0 9】このように、ウェイトレバーは鍵に荷重をかけているため、ウェイトレバーの重量を変更すれば鍵の静荷重を調整することができる。しかも、ウェイトレバーは鍵の上部に設置されているため、従来のような鍵に埋設された鉛を交換する場合と比べ、容易にウェイトレバーの重量を変更することができて鍵の静荷重を調整することができる。

【0 0 1 0】また、他の効果としては、本発明をアップライトピアノに適用するとグランドピアノに近いタッチ感が得られる。なぜなら、ウェイトレバーはグランドピアノのハンマー部の運動に似ており、演奏者が鍵を押した直後は鍵の動きに連動し、演奏者が鍵を押しきって鍵の運動が停止するとその後は鍵から離れて単独で運動す

るからである。

【0011】ところが、このように鍵の上部にウェイトレバーを単に設置するだけでは、演奏者が鍵を強く押した際にウェイトレバーが大きく跳ね上がって再び鍵に接触する状態に戻るまでに時間を要し、演奏者に違和感を感じさせる恐れがある。そこで請求項2に記載のように、ウェイトレバーの上部で複数のウェイトレバーを跨ぐようにピアノ本体に固定され、複数のウェイトレバーの上方向への揺動を規制する長尺状のストッパーレールを備えるようにするとよい。

【0012】このようにストッパーレールを備えると、ウェイトレバーが再び鍵に接触する状態に戻るまでの時間を、ストッパーレールの設置位置によって適切に設定することができ、演奏者に良好なタッチ感を与えることができる。ところで、静荷重を調整する方法は、上述したようなウェイトレバーの重量を変更することによって調整する方法もあるが、請求項3に記載のように、更に、ウェイトレバーを鍵の長さ方向に移動させる移動手段を備えるようにして、その移動手段を用いてウェイトレバーを鍵に対して移動させることにより、静荷重を調整してもよい。

【0013】なぜウェイトレバーを鍵に対して移動させることにより静荷重の調整が可能かと言うと、ウェイトレバーを移動させることにより、鍵がウェイトレバーから受ける荷重の作用点と鍵の支点（つまり箴中との接触位置）との距離が変化するためである。

【0014】このようになっていれば、ウェイトレバーを取り替えずに静荷重の調整が行えるため、静荷重の調整作業が容易化する。一方、演奏者の年齢や好み等によって上述したようなウェイトレバーによる静荷重への影響を一時的に無くしたい場合も考えられる。そのような要望を容易に実現するためには、請求項4のようになっているとよい。すなわち、ウェイトレバーと鍵との間に複数の鍵を跨ぐように配置され、ウェイトレバーを持ち上げることによってウェイトレバーが鍵に接触可能な通常位置からウェイトレバーを鍵から離す退避位置へ変位可能にピアノ本体に固定された、長尺状のリフティングレールを備えるようにするとよい。

【0015】このようになっていれば、ウェイトレバーが鍵に対して接触しない退避位置までリフティングレールを上昇させることにより、鍵にウェイトレバーによる荷重がかからない状態が作れる。また反対に、ウェイトレバーが鍵に接触する通常位置までリフティングレールを下降させると、鍵にウェイトレバーによる荷重がかかる状態を作ることができる。すなわち、上述したウェイトレバーを取り外したり交換したりすることなく、容易に静荷重を2段階に切り替えることができるピアノを提供できる。

【0016】そして、このリフティングレールを上下させる切り替え操作はピアノの外板をはずして行うように

なっているもよいが、請求項5に記載のように、一端がリフティングレールに接続され、他端がピアノの外側に引き出された接続部材を備え、その接続部材の他端をピアノの外板で操作することによりリフティングレールを変位できるようにしているとよい。

【0017】このようになっていると、演奏者等がピアノの外板をはずすことなく、リフティングレールの位置（換言すれば鍵に加わる静荷重）を切り替えることができ使い勝手が良い。ところで、ウェイトレバーが鍵と接触する部分は、例えば先端を丸めた形状を有していてもよいが、ウェイトレバーの重量によっては鍵との間に過剰な摩擦が生じて鍵のタッチ感に影響を及ぼす場合がある。そこで、ウェイトレバーの重量を変更することなくウェイトレバーと鍵との間の摩擦を軽減させたい場合には、請求項6に記載のように、ウェイトレバーが鍵と接触する部分は、鍵の上面を転動可能なローラであるとよい。

【0018】このようになっていると、ウェイトレバーの接触部と鍵との間の摩擦を軽減させることができ、接触部の摩擦も防ぐことができる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下に、本発明の好適な実施形態を図面に基づいて説明する。

〔第1実施形態〕図1はアップライトピアノの打弦装置1を表す側面図である。図1に示すように、打弦装置1は、主に、鍵3、伝達部5（一部図示）及びハンマー部（図示せず）からなり、演奏者の押鍵動作による鍵3の動きを、ハンマー部が弦（図示せず）を打弦する打弦運動に変える働きをする。

【0020】このうち、鍵3は、ピアノ1台あたり88鍵設置され、箴中7を支点に揺動できるように設置される。この鍵3は押鍵されると鍵3の演奏者側の反対側が上昇して、その押鍵動作を伝達部5に伝達する。具体的には押鍵動作は、鍵3の演奏者側と反対側先端に設けられたキャプスタンワイヤー9の先のキャプスタンボタン11を介して伝達部5に伝達され、そして更にハンマー部に伝達される。以下、鍵3の演奏者側（図1左側）を手前側、その反対側（図1右側）を奥側と言う。

【0021】鍵3の奥側の上部には、複数の鍵3を跨ぐように長尺状のストッパーレール13が設けられており、両端をブラケット15（図示せず）によってピアノ本体に固定されている。そして、ストッパーレール13の奥側には、鍵3毎に上下方向に長いフレンジ17が上部をネジ止めされて固定されている。更に、そのフレンジ17の下部に設けられた回動軸19にウェイトレバー21が回動自在に取り付けられている。尚、ウェイトレバー21は、鍵3と平行に、回動軸19が奥側になり手前側が揺動するように取り付けられている。

【0022】ウェイトレバー21の上面には、ウェイトレバー21がストッパーレール13と接触した際に発生

する音を軽減させるためのフェルト 2 3 が設けられている。一方、ウェイトレバー 2 1 の下面の手前側には鍵 3 に接触する接触部 2 5 が設けられている。また、接触部 2 5 が接触する鍵 3 の上面にも、接触時の音を軽減するためのフェルト 2 7 が設けられている。また、ウェイトレバー 2 1 の側面にはウェイトレバー 2 1 の重量を調整するために鉛からなる錘 2 9 が埋め込まれている。

【 0 0 2 3 】ウェイトレバー 2 1 の奥側の下には、複数のウェイトレバー 2 1 を持ち上げるための、内部が空洞になった長尺状のリフティングレール 3 1 が設けられている。図 2 は、リフティングレール 3 1 の近傍を示す斜視図である。図 2 に示すように、リフティングレール 3 1 は、鍵 3 の配列方向と同方向に設けられたリフティングレバー 3 2 によって両端及び中間数カ所を固定されている。尚、リフティングレバー 3 2 は、ウェイトレバー 2 1 と同様にストッパーレール 1 3 にフレンジ 1 7 を介して揺動可能に固定されている。リフティングレール 3 1 の上面には、ウェイトレバー 2 1 と接触する時の衝撃を和らげるために、フェルト 3 3 が設けられている。また、リフティングレール 3 1 の一端下部には、棚板 3 4 を貫通して下方から上方に延びる突揚棒 3 5 が設けられている。

【 0 0 2 4 】突揚棒 3 5 の上端にはリフティングレール 3 1 と接触した時の衝撃を和らげるため、ゴムキャップ 3 7 が取り付けられ、その中心部にはさらに突出する形で金属製のピン 3 9 が設けられている。一方、リフティングレール 3 1 側には、そのピン 3 9 をガイドするための孔（図示せず）が設けられている。

【 0 0 2 5 】図 1 に戻り、突揚棒 3 5 の下端には、L 字状の形状をし、一端側で突揚棒 3 5 を支持できるようにした L 字金具 4 1 が設けられ、L 字金具 4 1 はその角部を軸に回転できるようになっている。L 字金具 4 1 の他端には、ワイヤー（図示せず）が取り付けられ、ワイヤーの先にはハンドル（図示せず）が設けられていて、このハンドルは手前側に引いたり、奥側に戻したりすることができ、固定装置（図示せず）によってそれぞれの状態で固定することができるようになっている。尚、突揚棒 3 5、L 字金具 4 1、ワイヤー及びハンドルが、特許請求の範囲に記載の接続部材に相当する。

【 0 0 2 6 】このように構成された打弦装置 1 は、次のように動作する。演奏者によって鍵 3 が押鍵されると、鍵 3 の奥側が上昇し、先端に設けられたキャブスタンワイヤー 9 と共にその先のキャブスタンボタン 1 1 が上昇して、鍵 3 の運動が伝達部 5 に伝達される。それと共に、鍵 3 が、ウェイトレバー 2 1 の接触部 2 5 を介して、ウェイトレバー 2 1 を上方に持ち上げる。この結果、ウェイトレバー 2 1 は、回転軸 1 9 を軸にして矢印 A の方向に回転し、ストッパーレール 1 3 に当たるまで回転運動をする。そして、ウェイトレバー 2 1 はストッパーレール 1 3 に当たると一旦回転運動を止め、その

後、ウェイトレバー 2 1 は重力に引かれて矢印 A の方向とは逆方向に、回転軸 1 9 を軸にして接触部 2 5 が鍵 3 に接触するまで回転運動をする。

【 0 0 2 7 】また、前述の図示しないハンドルを手前側に引くことにより、L 字金具 4 1 が矢印 B の方向に回転して突揚棒 3 5 を上方に押し上げ、リフティングレール 3 1 が上方に移動してウェイトレバー 2 1 を持ち上げる。その結果、鍵 3 を押しても鍵 3 がウェイトレバー 2 1 の接触部 2 5 に接触しなくなる。

【 0 0 2 8 】逆に、ハンドルを奥側に戻すことにより、L 字金具 4 1 が矢印 B の方向とは逆方向に回転して突揚棒 3 5 を下方に下げ、リフティングレール 3 1 とウェイトレバー 2 1 が下方に下がる。その結果、ウェイトレバー 2 1 が鍵 3 に接触することになり、鍵 3 に荷重がかかる。以下、この状態のリフティングレール 3 1 の位置を通常位置と言う。

【 0 0 2 9 】このように構成された打弦装置 1 においては、ウェイトレバー 2 1 は、打弦装置 1 全体を分解することなく、それ単体、又はフレンジ 1 7 と共に容易に交換することができ、鍵 3 にかかる静荷重を調整することができる。また、押鍵開始時はウェイトレバー 2 1 によって鍵 3 に荷重がかかっているが、鍵 3 を押しきって鍵 3 の運動が一旦停止すると、ウェイトレバー 2 1 は鍵 3 から離れてストッパーレール 1 3 に当たるまで単独で運動する。したがって、ウェイトレバー 2 1 の運動は、グランドピアノのハンマー部の運動に似ており、グランドピアノに近いタッチ感が得られる。

【 0 0 3 0 】また、前述の図示しないハンドルを引き、通常位置にあるリフティングレール 3 1 をウェイトレバー 2 1 が鍵 3 に対して接触しない退避位置まで上昇させると、鍵 3 にウェイトレバー 2 1 による荷重がかからない状態が作れ、反対に、待避位置にあるリフティングレール 3 1 をウェイトレバー 2 1 が鍵 3 に接触する通常位置まで下降させると、鍵 3 にウェイトレバー 2 1 による荷重がかかる状態を作ることができる。すなわち、ウェイトレバーを交換することなく、鍵 3 にかかる静荷重を 2 段階に切り替えることができるピアノを提供できる。そして、リフティングレール 3 1 を上下させる切り替え操作は、ピアノの外部に設けられたハンドルを操作することにより行えるため、ピアノの外板をはずす必要がなく、外部から鍵 3 にかかる静荷重の切り替え操作ができて使い勝手が良い。

【 0 0 3 1 】〔第 2 実施形態〕次に第 2 実施形態について説明する。以下、第 1 実施形態との相違点を中心に説明する。図 3 は、グランドピアノの打弦装置 5 1 を表す側面図である。図 1 と同一部分については、同一符号を付すことにより説明を省く。

【 0 0 3 2 】図 3 に示すように、打弦装置 5 1 は、主に、鍵 3、伝達部 5（一部図示）及びハンマー部（図示せず）からなり、演奏者の押鍵動作による鍵 3 の動き

を、ハンマー部が弦（図示せず）を打弦する打弦運動に変える働きをする。このうち、鍵3は、ピアノ1台あたり88鍵設置され、箴中7を支点に揺動できるように設置される。この鍵3は手前側（図3右側）を押鍵すると鍵3の奥側（図3左側）が上昇して、その押鍵動作を伝達部5に伝達する。具体的には、押鍵動作は、鍵3の奥側に設けられたキャプスタンスクリュー47を介して伝達部5に伝達され、伝達部5を介してハンマー部に伝達される。

【0033】ストッパーレール13は、箴中7の上方に位置するようピアノ本体に固定される。そして、ストッパーレール13の手前側にフレンジ17が取り付けられ、そのフレンジ17の回動軸19にウェイトレバー21が揺動可能に取り付けられる。つまり、ウェイトレバー21は、奥側が揺動するように取り付けられる。

【0034】ウェイトレバー21の奥側の下部には、さらに奥側に延びる延長ロッド43と、その先端にローラ45が設けられ、鍵3の上面を転がるようになっている。そしてそのローラ45が接する鍵3の上面には、ローラ45と鍵3とが接触した時に音を出にくくするためのフェルト49が設けられている。

【0035】リフティングレール31は第1実施形態と異なり、ウェイトレバー21の手前側の下部に設けられる。また、突揚棒35とL字金具41が設けられ、L字金具41の突揚棒35とは反対側一端には、図示しないワイヤーが取り付けられる。そして、そのワイヤーの先には図示しないハンドルが設けられている。

【0036】このように構成された打弦装置51は、次のように動作する。演奏者によって鍵3が押鍵されると、鍵3の奥側が上昇し、キャプスタンスクリュー47を介して、鍵3の運動が伝達部5に伝達される。それと共に、鍵3がローラ45と延長ロッド43を介して、ウェイトレバー21を上方に持ち上げる。この結果、ウェイトレバー21は、回動軸19を軸にして矢印Cの方向に回転し、ストッパーレール13に当たるまで回転運動をする。そして、ウェイトレバー21はストッパーレール13に当たると一旦回転運動を止め、その後、重力に引かれて矢印Cの方向とは逆方向に、回動軸19を軸にしてローラ45が鍵3に接触するまで回転運動をする。

【0037】また、前述の図示しないハンドルを手前側に引くことにより、L字金具41が矢印Dの方向に回転して突揚棒35を上方に押し上げ、リフティングレール31が上方に移動してウェイトレバー21を持ち上げる。その結果、鍵3を押しても鍵3がローラ45に接触しなくなる。

【0038】逆に、ハンドルを奥側に戻すことにより、L字金具41が矢印Dの方向とは逆方向に回転して突揚棒35を下方に下げ、リフティングレール31とウェイトレバー21が下方に下がる。その結果、ローラ45が鍵3に接触してウェイトレバー21の荷重が鍵3にかか

るようになる。

【0039】このように構成された打弦装置51においても、第1実施形態と同様の作用及び効果が得られ、ウェイトレバー21の奥側下部には、奥側に延びる延長ロッドが設けられているので、ウェイトレバー21が鍵の支点（箴中）に近い場合でも、効果的に鍵3に荷重をかけることができる。更に、延長ロッド43の先端部分、すなわち、鍵3と接触する部位にはローラ45が設けられているので、ウェイトレバー21の回動軸19と、鍵3の回転中心（すなわち箴中7）とをどのような位置関係に配置しても、鍵3がスムーズに動作し、良好なタッチ感を得ることができる。

【0040】〔第3実施形態〕次に第3実施形態について説明する。以下、第1実施形態との相違点を中心に説明する。図4は、アップライトピアノの打弦装置71を表す側面図である。図1と同一部分については、同一符号を付すことにより説明を省く。図4に示すように、打弦装置71のウェイトレバー21は、第1実施形態の打弦装置1のウェイトレバー21（図1参照）とは設置方向が異なる。打弦装置71のウェイトレバー21は、奥側（図4の左側）に延出して配置され、回動軸19を軸にして揺動するようになっている。そして、その配置に合わせてストッパーレール13等も設置されている。尚、第1実施形態の打弦装置1のウェイトレバー21の下面には接触部25（図1参照）が設けられていたが、本第3実施形態のウェイトレバー21には、接触音を軽減するためのフェルト89が下面に設けられている。尚、フェルト89の代わりにクロスやゴムであってもよい。そして、ウェイトレバー21は、その直下の鍵3の上面に設けられたレバー受けスクリュー85がウェイトレバー21を支持するようになっている。尚、このレバー受けスクリュー85のウェイトレバー21との接触部は丸みをおびた形状となっている。

【0041】ストッパーレール13は、板状のレール支持部材73によって両端及び中間部分（ブレイク部分）が支持されている。そして、レール支持部材73はそれぞれスライドレール75の上レール75aに固定されている。このように複数存在するスライドレール75は各々が類似の形状を有しているため、以下はその1つについて説明する。

【0042】スライドレール75は、棚板34の上に鍵3に平行に、上述したレール支持部材73の下に設置されている。スライドレール75は、上レール75aと下レール75bとによって構成され、そのうち下レール75bの方はピアノ本体に固定されている。また、下レール75bと上レール75aの間には両者の摩擦を低減されるためのベアリング（図示せず）が設けられており、上レール75aは下レール75bの上を、奥側と手前側（図4の右側）との間を自在にスライドできるようになっている。そして、上レール75aのスライドに伴って

上レール 75 a に固定されているレール支持部材 73 も奥側と手前側との間を移動し、この移動に伴ってストッパーレール 13 及びストッパーレール 13 に取り付けられているフレンジ 17 及びウェイトレバー 21 等も移動する。また、複数存在するスライドレール 75 のうちの最も外側に設置されたスライドレール 75 の上レール 75 a の手前側先端にはフレンジ 77 が設けられており、フレンジ 77 に設けられたアームピン 79 が、後述するアーム 81 から与えられる上レール 75 a のスライド方向以外の力を逃がし、アーム 81 と上レール 75 a とを連動させる役目を担っている。

【0043】アーム 81 は、複数存在するスライドレール 75 のうちの最も外側に設置されたスライドレール 75 の上レール 75 a にのみ取り付けられている。すなわち、アーム 81 は 2 本存在する。アーム 81 のそれぞれの一端は、棚板 34 の下面に設けられた取り付け部 83 において連結シャフト 87 を中心にして回転可能に取り付けられている。その結果、2 本のアーム 81 は連結シャフト 81 を介して連動する。一方、アーム 81 の他端は棚板 34 の下部から棚板 34 を突き抜けて鍵 3 まで延びている。尚、2 本のアーム 81 のうち一方は、更にケース部材を貫通してピアノの外側にまで突出しており、演奏者がピアノを開けることなくアーム 81 を操作できるようになっている。

【0044】このように構成された打弦装置 71 は、次のように動作する。演奏者がアーム 81 を矢印 E の方向に回転させると、上レール 75 a が奥側にスライドし、そのスライドに伴ってレール支持部材 73、ストッパーレール 13、フレンジ 17 及びウェイトレバー 21 が奥側（矢印 F に示す方向）に移動する。また、演奏者がアーム 81 を矢印 E と逆方向に回転させると、上レール 75 a が手前側にスライドし、そのスライドに伴ってレール支持部材 73、ストッパーレール 13、フレンジ 17 及びウェイトレバー 21 が手前側（矢印 F に示す方向と反対方向）に移動する。

【0045】このように、演奏者がアーム 81 を操作することによってウェイトレバー 21 等の位置を変更させることができ、それに伴ってウェイトレバー 21 の作用点が移動する。その結果、鍵 3 にかかる静荷重を連続的に調整することができる。また、2 本のアーム 81 は連動するよう構成されているため、そのうち一方をピアノの外側から操作するだけで全てのウェイトレバー 21 を均一に移動させることが可能である。

【0046】次に、鍵 3 を上方から見た図を用いてウェイトレバー 21 とレバー受けスクリュー 85 との関係を説明する。図 5 は低音側の鍵 3、ウェイトレバー 21 及びレバー受けスクリュー 85 を一組だけ抜き出したものを上方から見た図であり、図 5 (a) はウェイトレバー 21 が手前側にある場合、図 5 (b) はウェイトレバー 21 が奥側にある場合を示した図である。鍵 3 は、低音

側の鍵 3 であるため、中間部 3 b で屈折している。尚、図示しないが、高音側の鍵 3 は、図 5 とは逆側に屈折している。

【0047】図 5 からわかるように、ウェイトレバー 21 を鍵 3 の演奏部分 3 a と平行に移動させても、レバー受けスクリュー 85 によってウェイトレバー 21 を支持することができる。これが、第 1 実施形態の打弦装置 1 のように、ウェイトレバー 21 の揺動側先端に接触部 25 が設けられていると、ウェイトレバー 21 を鍵 3 の演奏側と平行に移動させた際に、接触部 25 が鍵 3 の上面から外れてしまう可能性がある。

【0048】したがって、本第 3 実施形態のようにレバー受けスクリュー 85 を鍵 3 に設けることによって、ウェイトレバー 21 を鍵 3 の演奏部分 3 a と平行に移動させてもよく、鍵 3 の奥側部分 3 c と平行に移動させなくてもよい。そのため、低音側の鍵 3 と高音側の鍵 3 とでウェイトレバー 21 の移動方向を変えるといった複雑な仕組みを用意する必用がない。

【0049】また、本第 3 実施形態のウェイトレバー 21 は、第 1 実施形態のウェイトレバー 21 とは設置方向、すなわち揺動する側が逆である。この結果、第 1 実施形態の打弦装置 1 と比較して本第 3 実施形態の打弦装置 71 は、鍵 3 が押下されたときにウェイトレバー 21 と鍵 3 との間に生じる摩擦力が大きい。以下、その理由を説明する。

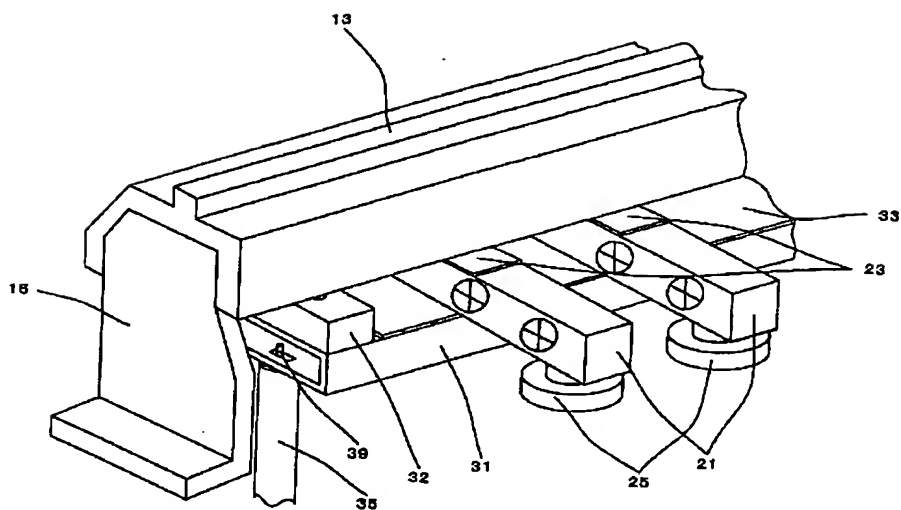
【0050】図 1 に示すように、押鍵された際、第 1 実施形態のウェイトレバー 21 の接触部 25 は円弧イに沿った動きをし、接触部 25 に接触する鍵 3 の部位は円弧ロに沿った動きをする。このように円弧イと円弧ロとはほぼ正接状態であるため両円弧の接点付近では、接触部 25 とその接触部 25 に接触する鍵 3 の部位は、運動軌跡にあまり差がない。

【0051】一方、本第 3 実施形態では、図 4 に示すように、レバー受けスクリュー 85 は円弧ニに沿った動きをし、レバー受けスクリュー 85 に接触するウェイトレバー 21 の部位は円弧ハに沿った動きをする。このため、両円弧の交点付近であっても、レバー受けスクリュー 85 とそのレバー受けスクリュー 85 に接触するウェイトレバー 21 の部位は、運動軌跡が大きく異なる。

【0052】したがって、第 1 実施形態の打弦装置 1 に比べて本第 3 実施形態の打弦装置 71 のほうが、ウェイトレバー 21 と鍵 3（正確にはレバー受けスクリュー 85）との間に生じる摩擦力が大きい。このため、第 3 実施形態のようにウェイトレバー 21 を配置すれば、ウェイトレバー 21 の重さ以上に静荷重を増やすことができる。

【0053】以上、本発明の実施形態について説明したが、本発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、種々の態様を取ることができる。例えば、第 1 実施形態のウェイトレバー 21 の下面に溝を穿設し、接触

【図 2】



【図 3】

